

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-002115

(43)Date of publication of application : 11.01.1994

(51)Int.CI.

C23C 14/28

(21)Application number : 04-161116

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.06.1992

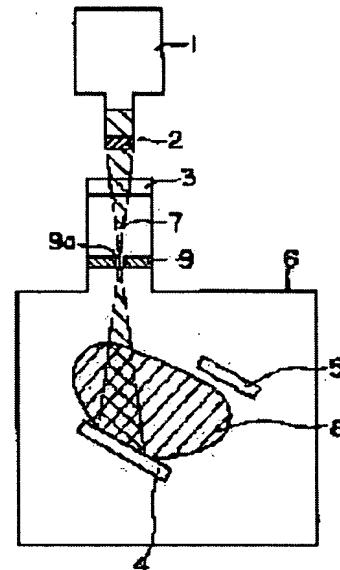
(72)Inventor : OISHI TOSHIYUKI  
KOJIMA KAZUYOSHI

## (54) LASER-BEAM MACHINE AND PRODUCTION OF SHIELDING PLATE FOR THE MACHINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the amt. of the material to be vapor-deposited on the inside of a laser beam incident window and to improve the utilizing efficiency of the machine by providing a laser beam shielding plate at a position through which a laser beam condensed in the vacuum chamber of a laser-beam machine passes.

**CONSTITUTION:** A laser beam 7 generated from a laser 1 such as an excimer laser is condensed by a lens 2 and introduced into a vacuum chamber 6 through an incident window 3, hence a target 4 is irradiated with the beam 7, heated and vaporized, and the vaporized material 8 of the target is deposited on a substrate 5 as a thin film. In this case, the vapor-deposited material from the target 4 is also deposited on the inside of the window 3 to reduce the transmittance of the beam 7, hence the reproducibility of the characteristic of the thin film on the substrate 5 is deteriorated, and the deposit on the inside of the window 3 has to be frequently cleaned off. Accordingly, a shielding plate 9 having a small hole 9a for passing the beam 7 is provided at the condensed beam 7 part to drastically reduce the amt. of the deposit on the inside of the window.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-2115

(43)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号 庁内整理番号  
9271-4K

F J

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-161116

(22)出願日 平成4年(1992)6月19日

(71)出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 大石 敏之  
尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社中央研究所内

(72)発明者 児島 一良  
尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社中央研究所内

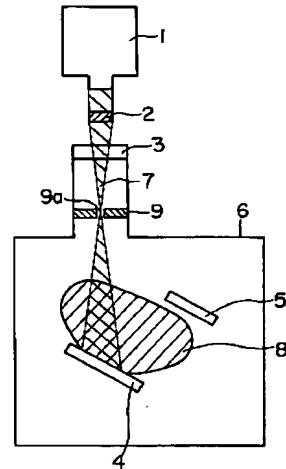
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 レーザ加工装置およびレーザ加工装置用遮蔽板の作製方法

(57) 【要約】

【目的】 レーザを用いた結晶成長装置のレーザ入射窓に付着する蒸発物の量を減少させ、作製される薄膜の特性の再現性向上とレーザ入射窓の汚れを防止することを目的とする。

【構成】 レーザ入射窓3とターゲット4の間にレーザ光7によりエッティングが可能な板を設ける。次にレーザ光7により板にレーザ光通過孔9aをあけこれを遮蔽板9とする。この場合、遮蔽板9にはレーザ光7とほぼ同じ大きさの孔があくため、効率良くレーザ入射窓3への蒸発物8の付着が阻止でき、レーザ入射窓3の汚れを防止し、薄膜の特性の再現性が向上する。



- 1: エキシマレーザ(レーザ発生手段)
- 2: レンズ(集光手段)
- 3: レーザー射出
- 4: ターゲット
- 5: 真空チャンバー
- 6: レーザ光
- 7: 遮蔽板
- 8: レーザ光遮過孔

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発生手段と、レーザ入射窓が設けられた真空チャンバーと、前記真空チャンバー内に配設されたターゲットと、前記レーザ発生手段から発生するレーザ光を集光し、前記レーザ入射窓を介して前記ターゲットに照射する集光手段と、前記真空チャンバー内の前記レーザ光の照射光路中に配設され、前記レーザ光のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔が設けられた遮蔽板とを備えたことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項2】 レーザ発生手段と、レーザ入射窓が設けられた真空チャンバーと、前記真空チャンバー内の配設されたターゲットと、前記レーザ発生手段から発生するレーザ光を集光し、前記レーザ入射窓を介して前記ターゲットに照射する集光手段とを備えたレーザ加工装置において、前記真空チャンバー内の前記レーザ光の照射光路中に遮蔽板を配置し、前記レーザ光を照射して前記遮蔽板に前記レーザ光のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔を形成することを特徴とするレーザ加工装置用遮蔽板の作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、レーザ光を用いたプロセス装置のレーザ入射窓に付く蒸着物の量を減少させ、効率良くレーザ光をプロセス装置内に導入し、装置の再現性やレーザ入射窓のメンテナンスの回数を減少させることのできるレーザ加工装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は、例えば日本物理学会誌(1991年46巻8号668ページ)に示された従来のレーザ加工装置の構成を模式的に示した構成図である。図において、1はレーザ発生手段としてのエキシマレーザ、2は集光手段としてのレンズ、3はレーザ入射窓、4はターゲット、5は基板、6は真空チャンバー、7はレーザ光、8はレーザ光7がターゲット4に当たったことにより蒸発した蒸発物である。

【0003】 次に動作について説明する。図3に示すレーザ加工装置は、エキシマレーザ1で発生したレーザ光7をターゲット4に当て、ターゲット4を蒸発させ、蒸発物8を作りこれを基板5上に堆積させ、薄膜を作製するレーザ光を用いたプロセス装置(結晶成長装置)である。まずエキシマレーザ1で発生したレーザ光7はレンズ2により集光された後、レーザ入射窓3を通り真空チャンバー6に入る。真空チャンバー6に入ったレーザ光7はターゲット4に照射される。レーザ光7のエネルギーが充分高ければターゲット4の材料が蒸発する。そこでターゲット4と向かい合わせに基板5を配置しておくことで、基板5上にターゲット4の材料を堆積させることができる。ターゲット4を蒸発させるためにエネルギーの大きなレーザ光を用いると従来の方法(熱による方法)では蒸発させることが難しい材料を蒸発させること

ができる。よって作製可能な薄膜の種類が従来より広がる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のレーザ加工装置は以上のように構成されているので、蒸発物8はレーザ光7の入射方向に関係なくターゲット4から全ての方向に向かって蒸発する。このため、蒸発物8は基板5ばかりでなくレーザ入射窓3や真空チャンバー6の内壁にも堆積する。このうちレーザ入射窓3に付着した蒸発物8は真空チャンバー6に入るレーザ光7の強度を減少させる。ターゲット4に入射されるレーザ強度が減少すると蒸発物8の量が変化し、基板5上に作製される薄膜の特性が変化する。この様に基板5上の薄膜の特性がレーザ入射窓3上の付着物に依存するため、薄膜の特性に再現性が得られないという課題がある。また、レーザ入射窓3上の付着物を取り除くためにレーザ入射窓3の洗浄が頻繁に必要となり、プロセス装置の使用効率が減少する課題もある。

【0005】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、レーザ入射窓の付着物を減少させ、薄膜の特性の再現性を向上するとともに、プロセス装置の使用効率を上げることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明の第1の発明に係るレーザ加工装置は、レーザ発生手段と、レーザ入射窓が設けられた真空チャンバーと、真空チャンバー内に配設されたターゲットと、レーザ発生手段から発生するレーザ光を集光し、レーザ入射窓を介してターゲットに照射する集光手段と、真空チャンバー内のレーザ光の照射光路中に配設され、レーザ光のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔が設けられた遮蔽板とを備えるものである。

【0007】 また、この発明の第2の発明に係るレーザ加工装置用遮蔽板の作製方法は、レーザ発生手段と、レーザ入射窓が設けられた真空チャンバーと、真空チャンバー内の配設されたターゲットと、レーザ発生手段から発生するレーザ光を集光し、レーザ入射窓を介してターゲットに照射する集光手段とを備えたレーザ加工装置において、真空チャンバー内のレーザ光の照射光路中に遮蔽板を配置し、レーザ光を照射して遮蔽板にレーザ光のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔を形成するものである。

## 【0008】

【作用】 この発明の第1の発明においては、真空チャンバー内のレーザ光の照射光路中に配設され、レーザ光のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔が設けられた遮蔽板が、レーザ光の照射によりターゲットから蒸発する蒸発物のレーザ入射窓への飛来を防止するように働き、レーザ入射窓の付着物を従来より減少させることができため、基板上に作製される薄膜の特性の再現性を

向上させ、レーザ入射窓の洗浄頻度を少なくさせる。

【0009】また、この発明の第2の発明においては、真空チャンバー内のレーザ光の照射光路中に遮蔽板を配置し、レーザ光を照射して遮蔽板にレーザ光のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔を形成しているので、レーザ光との高精度な位置関係を確保したレーザ光通過孔を有する遮蔽板を作製できる。

【0010】

【実施例】以下、この発明の実施例を図について説明する。

実施例1. この実施例1は、この発明の第1および第2の発明に係る一実施例である。図1はこの発明の実施例1に係るレーザ加工装置の構成図であり、図において図3に示した従来のレーザ加工装置と同一または相当部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0011】図において、9は真空チャンバー6内のレーザ光7の光路中に設けられた遮蔽板、9aは遮蔽板9に設けられたレーザ光7のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔である。

【0012】上記実施例1におけるレーザ加工装置は、レーザ光7のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔9aを有する遮蔽板9が、レーザ光7の光路中のレーザ入射窓3とターゲット4との間に、レーザ光7がレーザ光通過孔9a中を通過するように配設されて構成されている。

【0013】つぎに、上記実施例1の動作について説明する。エキシマレーザ1から出たレーザ光7はレンズ2により集光され、レーザ入射窓3を通過し、遮蔽板9のレーザ光通過孔9aを通過して、ターゲット4に照射される。ターゲット4に入射したレーザ光7によりターゲット4の材料が蒸発し、基板5に薄膜が作製される。また、ターゲット4からの蒸発物8のうちレーザ入射窓3に向かう蒸発物8は、レーザ光通過孔9aを通過してレーザ入射窓3に飛来する一部を除き、遮蔽板9によってレーザ入射窓3への飛来を阻止される。そこで、レーザ光7のビーム径、つまりレーザ光通過孔9aの口径は小さいため、レーザ入射窓3には、ほとんど蒸着物8が付着しない。例えば、レーザ入射窓3の半径を3.0mm、レーザ光7の半径を5mmとすると従来技術（遮蔽板9がない場合）と比較してレーザ入射窓3に付着する確率は36分の1となり、大幅にレーザ入射窓3の汚れが改善される。

【0014】ここで、上記実施例1では、遮蔽板9にあけるレーザ光通過孔9aの口径をレーザ光7のビーム径と一致させることにより、効率よく蒸着物8を遮蔽できるものであり、以下に遮蔽板9の作製方法について説明する。

【0015】まず、真空チャンバー6内に入射されるレーザ光7の光路中のレーザ入射窓3とターゲット4との間に遮蔽板9を配置する。ついで、エキシマレーザ1か

ら高いエネルギーのレーザ光7を射出し、レンズ2で集光し、レーザ入射窓3から照射し、遮蔽板9をエッティングしてレーザ光7のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔9aを形成する。

【0016】このように、あらかじめレーザ光7の光路中に遮蔽板9を配置し、レーザ光7を用いてレーザ光通過孔9aを形成しているので、レーザ光7のビーム径とほぼ一致した口径のレーザ光通過孔9aを容易に形成でき、さらにレーザ光7の光路とレーザ光通過孔9aとの位置関係が高精度に容易に確保できる。また、遮蔽板9は、レーザ光7でエッティング可能な材料の板であればよく、例えばアルミニウム、シリコン、アクリル等を用いることができる。

【0017】上記実施例1によれば、レーザ光7の光路中の、レーザ入射窓3とターゲット4との間に、レーザ光7のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔9aを有する遮蔽板9を配設しているので、ターゲット4から蒸発する蒸発物8のレーザ入射窓3への飛来が阻止されてレーザ入射窓3の異物の付着が低減でき、レーザ入射窓3を介してのレーザ光7の入射条件の変動が抑えられ、基板5上に作製される薄膜の特性の再現性を向上できるとともに、レーザ入射窓3の洗浄頻度を少なくでき、メンテナンス性を向上できる。

【0018】また、あらかじめレーザ光7の光路中に遮蔽板9を配置し、レーザ光7を用いてレーザ光7のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔9aを遮蔽板9に形成しているので、レーザ光7のビーム径とほぼ一致した口径のレーザ光通過孔9aがレーザ光7の光路上に高精度に位置するように、遮蔽板9を容易に作製できる。

【0019】実施例2. この実施例2は、この発明の第1および第2の発明に係る他の実施例である。図2はこの発明の実施例2を示すレーザ加工装置の構成図であり、図において10は遮蔽板9を加熱するヒータである。

【0020】上記実施例1では、あらかじめレーザ光7の光路中のレーザ入射窓3とターゲット4との間に遮蔽板9を配置し、レーザ光7を用いて遮蔽板9にレーザ光通過孔9aを形成するものとしているが、この実施例2では、遮蔽板9をヒータ10で加熱しながら、レーザ光7を照射して遮蔽板9にレーザ光通過孔9aを形成するものとし、遮蔽板9の穴あけ加工をより簡単にできるようにすることができる。

【0021】なお、上記各実施例では、レーザ発生手段としてエキシマレーザ1を用いるものとして説明しているが、この発明は、これに限定されるものではない。

【0022】また、上記実施例2では、遮蔽板9をヒータ10で加熱しながらレーザ光7を照射してレーザ光通過孔9aをあけるものとして説明しているが、この発明は遮蔽板9の加熱手段はヒータ10に限定されるものではなく、遮蔽板9を加熱できるものであればよい。

## 【0023】

【発明の効果】この発明は、以上のように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0024】この発明の第1の発明によれば、レーザ発生手段と、レーザ入射窓が設けられた真空チャンバーと、真空チャンバー内に配設されたターゲットと、レーザ発生手段から発生するレーザ光を集光し、レーザ入射窓を介してターゲットに照射する集光手段と、真空チャンバー内のレーザ光の照射光路中に配設され、レーザ光のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔が設けられた遮蔽板とを備えているので、ターゲットからの蒸発物のレーザ入射窓への付着が低減され、装置の再現性が向上するとともに、レーザ入射窓の洗浄頻度を低減することができる。

【0025】また、この発明の第2の発明によれば、レーザ発生手段と、レーザ入射窓が設けられた真空チャンバーと、真空チャンバー内の配設されたターゲットと、レーザ発生手段から発生するレーザ光を集光し、レーザ入射窓を介してターゲットに照射する集光手段とを備えたレーザ加工装置において、真空チャンバー内のレーザ光の照射光路中に遮蔽板を配置し、レーザ光を照射して

遮蔽板にレーザ光のビーム径と略等しい口径のレーザ光通過孔を形成しているので、レーザ光のビーム径とほぼ一致した口径のレーザ光通過孔がレーザ光7の光路上に高精度に位置するような遮蔽板を容易に作製できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示すレーザ加工装置の構成図である。

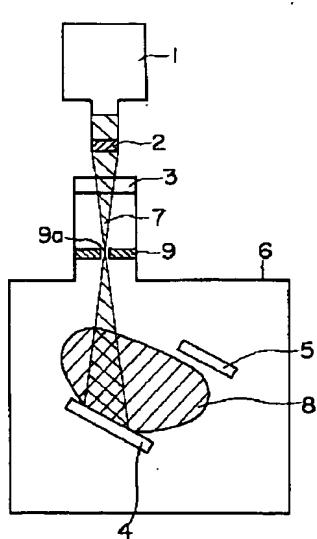
【図2】この発明の実施例2を示すレーザ加工装置の構成図である。

【図3】従来のレーザ加工装置の一例を示す構成図である。

## 【符号の説明】

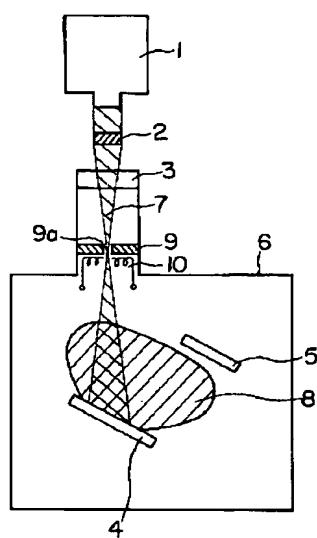
1	エキシマレーザ (レーザ発生手段)
2	レンズ (集光手段)
3	レーザ入射窓
4	ターゲット
6	真空チャンバー
7	レーザ光
9	遮蔽板
9a	レーザ光通過孔

【図1】



- 1: エキシマレーザ (レーザ発生手段)
- 2: レンズ (集光手段)
- 3: レーザ入射窓
- 4: ターゲット
- 6: 真空チャンバー
- 7: レーザ光
- 9: 遮蔽板
- 9a: レーザ光通過孔

【図2】



【図3】

